



ISTITUTO DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
della R. Scuola Sup. d'Agricoltura in Portici
diretto dal Prof. GIACOMO ROSSI



BA

SEDE DEGLI AMILO-BATTERI

384

nei diversi tratti del tubo digerente

Prof. DOMENICO DE SANDRO

ASSISTENTE

Docente di Patologia Speciale Medica Dimostrativa e di Clinica Medica
nella R. Università di Napoli



PORTICI

PREMIATO STAB. TIP. VESUVIANO

Ditta E. Della Torre

1914



ISTITUTO DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
della R. Scuola Sup. d'Agricoltura in Portici
diretto dal Prof. GIACOMO ROSSI

SEDE DEGLI AMILO-BATTERI

nei diversi tratti del tubo digerente

Prof. DOMENICO DE SANDRO
ASSISTENTE

Docente di Patologia Speciale Medica Dimostrativa e di Clinica Medica
nella R. Università di Napoli



PORTICI
PREMIATO STAB. TIP. VESUVIANO
Ditta E. Della Torre
1914

Estratto dagli Annali della R. Scuola Sup. d'Agricoltura di Portici, Vol XII.

Nelle feci di uomini sani e ammalati e in quelle di molti animali riscontrai e già descrissi, dal punto di vista dei caratteri morfologici, numerose varietà di amilo-batteri, microbi colorantisi in bleu-viola con soluzioni iodo-iodurate.

Nell' intestino dell' uomo ¹ segnalai le seguenti principali forme di amilo-batteri:

1) Elementi cellulari della dimensione approssimativa di emazie umane, di forma quasi sferica, colorantisi con Lugol in bleu-viola in tutta la loro estensione, talora isolati, più spesso riuniti in gruppi di 5-10-15, per lo più inclusi in detriti alimentari.

2. Varietà a caratteri morfologici molto somiglianti alla precedente, solo che gli elementi presentansi leggermente ovali e per lo più mostrano a un estremo un punto incolore (spora?).

3) Diplococchi con o senza capsula.

4) Forme diplococco-batteriche.

5) Bastoncini tozzi a estremi fusati, più o meno estesamente colorabili in bleu-viola con Lugol.

6) Bastoncini a estremi netti.

7) Bastoncini a estremi arrotondati.

8) Forme seghettate (nel bastoncino, dopo il trattamento con Lugol, a un punto bleu-viola tien dietro un punto incolore).

9) Diplobacilli; streptobacilli.

10) Bastoncini sottili, riuniti in filamenti, che s' intrecciano in vario modo.

Lo studio degli amilo-batteri nell'intestino degli animali mi diede i seguenti risultati ².

a) Nelle feci di tutti i conigli si rinvencono amilo-batteri: questi possono tuttavia transitoriamente mancare, oppure può il loro quantitativo subire sensibili variazioni da un giorno all'altro. Le forme che si rinvencono sono rappresentate principalmente da bastoncini più o meno tozzi, più o meno lunghi, a estremi fusati, colorabili con Lugol in bleu-viola non in tutta la loro estensione, rimane incoloro un tratto, più o meno grande, verso un estremo o verso ambo gli estremi, o nella parte centrale. Altre varietà sono rappresentate: da grossi cocchi sferici con un segmento appiattito e appaiati in modo da guardarsi per i punti piatti; da piccoli diplococchi, da biplococco-batteri, diplobacilli, bastoncini incurvati a virgola; bastoncini dritti, sottili, a estremità nette, più o meno completamente colorabili in bleu-viola con Lugol.

b) Nelle feci delle cavie gli amilo-batteri, meno costanti e meno abbondanti che nei conigli, si presentano in forma di bastoncini fusati, di diplococchi, diplococco-batteri, diplobacilli, e, più raramente, di bastoncini di spessore e lunghezza media, con un piccolo estremo fortemente incurvato o con ambo gli estremi incurvati in senso opposto.

c) Nelle feci del cane gli amilo batteri, meno frequenti e meno abbondanti che nella cavia, si presentano in forma di bastoncini fusati, di cocchi, diplococchi, diplococco-batteri, diplobacilli, bastoncini sottili riuniti in filamenti ricurvi, cocchi molto grossi (quasi quanto emazie umane), bastoncini sottili, che con Lugol assumono aspetto seghettato, perché a un punto colorato in bleu-viola tien dietro un punto incoloro.

d) Nelle feci di vacca, vitelli, buoi, gli amilo-batteri si riscontrano poco frequentemente e in ogni caso molto scarsi e in poche varietà: grossi diplococchi in cui gli elementi appaiati si guardano per un punto appiattito; bastoncini a estremi fusati.

e) Nelle feci degli ovini solo eccezionalmente si riscontrano amilo-batteri.

f) Meno frequente ancora è la presenza di amilo-batteri nelle feci di cavalli, muli, asini (bastoncini a estremi arrotondati, quasi interamente colorabili in bleu-viola con Lugol).

g) Nelle feci di galline si rinvenivano spesso amilo-batteri a bastoncini fusati, a filamenti punteggiati, a bastoncini sottili con estremi netti.

h) I colombi, in media nel 21 %, presentano nelle feci amilo-batteri a bastoncini, i cui estremi sono fusati, o arrotondati, o netti (questi ultimi a coppie o a catene).

i) Spesso, seminando in terreno opportuno una traccia di feci, che all'esame diretto non permettono di osservare amilo-batteri, si ha, verso il 3°-5° giorno di termostato, sviluppo più o meno rigoglioso di quei microbi.

Inoltre riuscii da tempo a isolare dalle feci di un' istrica un tipo interessantissimo di amilo-batterio, capace di produrre gran quantità di cristalli di ossalato di calcio in appropriati terreni nutritivi, specie in tubi di patata in acqua sterilizzati all'autoclave. Diedi il nome di *bacillus oxalatigenes*³ a questo amilo-batterio e ad esso assegnai importanza nella genesi dell'ossaluria.

Vengo ora a una breve esposizione dei risultati delle presenti ricerche, dirette a stabilire in quale tratto del tubo digerente abbiano sede o siano più copiosi gli amilo-batteri.

Per tale studio ho sacrificato diversi animali sani, cani, cavie, conigli, sottoposti a alimentazione ordinaria e abituale per ciascuna specie di essi.

Gli animali erano alcuni scannati, altri attossicati con inalazioni di cloroformio.

Per brevità, riferisco i fatti constatati in alcuni soltanto degli animali su cui sono cadute le mie indagini: i risultati, del resto, erano su per giù identici in tutti gli animali per ciò che si riferisce ai rapporti quantitativi di amilo-batteri rinvenuti nelle varie parti del canale digerente; quelle che variavano da un animale all'altro, erano le forme sotto cui gli amilo-batteri presentavansi e la quantità assoluta di essi.

Cane scannato a 10 marzo 1912.

Si esaminano i materiali contenuti nei varii tratti del tubo gastro-enterico, facendo dei preparati a fresco con liquido di Lugol e si riscontra quanto segue.

Il retto non contiene feci.

Il contenuto del cieco è poverissimo in amilo-batteri: in tre preparati non si riesce a scorgerne che soltanto quattro. Si tratta di bastoncini alquanto tozzi, a estremi fusati, colorantisi con Lu-

gol in bleu-viola in tutta la loro estensione, meno per un punto terminale che rimane incolore.

Nel contenuto del colon, specie del trasverso, si riscontra la stessa varietà di amilo-batteri, ma in numero meno esiguo: in ogni preparato si riesce a scorgerne in media 5-6.

Nella porzione più bassa dell'intestino tenue si rileva un numero di amilo-batteri inferiore che nel colon, maggiore che nel cieco; gli elementi non hanno la stessa forma che nel grosso intestino: si tratta di bastoncini isolati, sottili, di lunghezza media, a estremità nette, di aspetto come punteggiato, perchè in essi, dopo il trattamento con Lugol, a un punto bleu-viola tien dietro un punto incolore, e così via. Quest'ultima varietà è quella che è presente negli altri tratti dell'intestino tenue, ma in quantità sempre più decrescente a misura che si risale in alto, sino a scomparsa totale nel digiuno.

Nel contenuto del duodeno e dello stomaco vi è assenza di amilo-batteri.

Cane attossicato con cloroformio il 5 giugno 1912.

Nel retto vi sono scarsi amilo-batteri (in media 1 per ogni campo microscopico), in forma alcuni di bastoncini isolati, tozzi, di lunghezza media, a estremi fusati, colorabili con Lugol interamente in bleu-viola, meno per un punto terminale, che rimane incolore; altri in forma di bastoncini sottili, di lunghezza media, a estremi netti, colorabili in tutto in bleu, meno per un trattolino terminale o centrale.

La quantità di amilo-batteri aumenta nel cieco e ancora di più nel colon, indi va decrescendo, sino a che nel duodeno non si vede che qualche rarissimo elemento per ogni preparato.

Nello stomaco vi è assenza di amilo-batteri.

Cavia scannata il 6 febbraio 1912.

Nel retto e in quella lunga porzione d'intestino a piccolo diametro, che dal retto va sino al punto dove il tubo intestinale s'ingrossa (colon), vi è assenza di amilo-batteri.

Nel colon appaiono alquanti elementi colorabili in tutto o in parte in bleu-viola con Lugol, in forma di bastoncini sottili, di lunghezza media, con un piccolo estremo fortemente incurvato o con ambo gli estremi incurvati in senso opposto. Tali forme si differenziano dai comuni comma-bacilli perchè l'incurvamento si verifica soltanto in un piccolo tratto terminale ed è marcato, a mo' di uncino. Esse diminuiscono nell'ileo, ove appaiono alquanti

elementi a bastoncini non tozzi, di lunghezza media, a estremi arrotondati, quasi interamente colorabili in bleu-viola con Lugol, isolati o per lo più raggruppati a diplobacilli. E, mentre la prima varietà va diminuendo di numero a misura che si risale nelle parti alte del tenue, sino a scomparire nel duodeno, la seconda varietà va prima aumentando, col risalire verso le parti alte, ma poi rapidamente decresce, andando verso il duodeno, ove di essa non si riscontrano che scarsi rappresentanti.

Nel contenuto dello stomaco, acido, ricompaiono gli elementi a estremi ricurvi e vi sono in maggior numero che in tutti gli altri tratti del tubo digerente; le forme diplobacillari vi sono anche abbondanti, ma meno che nell'intestino tenue.

Cavia scannata a 10 giugno 1912.

Nel retto vi sono scarsi amilo-batteri: alcuni tozzi di lunghezza media, a estremi fusati, isolati, colorabili in bleu-viola con Lugol in tutta la loro estensione, meno in un tratto terminale, più o meno lungo; altri in forma di cocco-batteri, interamente colorabili in bleu-viola e appaiati (diplobocco-batteri).

Ambo le forme sono presenti in tutta l'altezza del tubo digerente; però la loro quantità varia nel senso che prima va aumentando sino a raggiungere il *maximum* verso il colon, poi va diminuendo a misura che si arriva verso il duodeno, e da ultimo, nuovamente e notevolmente aumenta nello stomaco.

Coniglio scannato il 3 marzo 1912.

Gli amilo-batteri nelle feci del retto sono un po' scarsi (in media 1-2 per ogni campo microscopico) e presentansi sotto le due seguenti forme: a) bastoncini tozzi, lunghi o medi, a estremi fusati, colorabili con Lugol in bleu-viola in tutta la loro estensione, meno per un trattolino, più o meno grande, terminale o centrale; b) elementi sferici alquanto voluminosi, interamente colorabili in bleu-viola con Lugol, accoppiati (grossi diplococchi).

Nel tratto inferiore del colon la quantità di amilo-batteri è notevolmente maggiore; sono specialmente in grande aumento le forme a grossi diplococchi. Le une e le altre aumentano ancora di numero nel colon trasverso.

Nel tratto più basso del tenue sono molto più scarsi i diplococchi e molto più numerosi i bastoncini fusati. Risalendo nel tenue la quantità complessiva degli amilo-batteri va progressivamente e molto accentuatamente diminuendo, sino al digiuno, per aumentare un pochino nel duodeno; le forme che più dimi-

nuiscono, sino al punto che presto scompaiono, sono quelle a diplococco.

Nel contenuto gastrico, a reazione fortemente acida, riappaiono, e sono numerose, le forme a diplococco; numerosissime sono anche le forme fusate. La quantità di amilo-batteri dello stomaco è quasi eguale a quella del colon.

Coniglio scannato a giugno 1912.

Nel retto numerosi e multiformi amilo-batteri.

Alcuni sono a grossi diplococchi e propriamente a coppie di due elementi di forma sferica, con un appiattimento in un punto della periferia; nell'appaiarsi i cocci, che sono interamente colorabili in bleu-viola con Lugol, si guardano per i punti appiattiti.

Altri hanno forma di piccoli diplococchi a puntino.

Un'altra varietà, la più caratteristica, è, al solito, costituita da bastoncini grossetti, di lunghezza varia (predominano le forme corte e medie), a estremi fusati. Si colorano con Lugol in bleu-viola in tutta la loro estensione, meno per un punto, che è qualche volta terminale, ma più spesso centrale. Il tratto incolore centrale è più o meno esteso e talora occupa quasi tutto il corpo batterico, di cui, in tal caso, non si colorano in bleu-viola che soltanto i due punti estremi.

La prima varietà va diminuendo di numero, per scomparire quasi, a misura che si risale verso il duodeno; aumenta di nuovo nello stomaco, ove tuttavia rimane inferiore che nel retto.

Le altre due varietà, specie quella a bastoncini fusati, aumentano considerevolmente a misura che si risale dal retto al colon; qui il contenuto in amilo-batteri è così notevole che, trattando un frammento delle feci con una goccia di liquido di Lugol, già macroscopicamente appare una colorazione viola.

Nel tenue il numero di amilo-batteri va progressivamente diminuendo; ma nei tratti inferiori di esso è ancora notevole e maggiore che nel retto.

Il contenuto in amilo-batteri si eleva di nuovo, e molto sensibilmente, nello stomaco, ove però non si raggiunge l'eccessiva quantità presente nel colon.

Il comportamento del quantitativo di amilo-batteri è, come si vede, molto caratteristico e, nelle linee generali, identico nei diversi animali esaminati.

Risulta anzitutto che questi speciali microbi possono rinvenirsi in tutti i tratti del canale digerente, dallo stomaco al retto. Il contenuto gastrico può esserne ricco, nei conigli soprattutto, ma anche nelle cavie.

Quando gli amilo-batteri sono presenti nello stomaco, la loro quantità suole essere maggiore che in tutti gli altri tratti del canale digerente, meno che nel cieco e nel colon. Qui, costantemente in tutti gli animali, si riscontra la maggiore quantità di microbi colorantisi più o meno estesamente in bleu-viola con liquido di Lugol.

Dopo che nel colon, nel cieco e nello stomaco, la maggiore quantità di amilo-batteri suole riscontrarsi nel contenuto dell' S iliaca.

Dal retto al colon il numero di amilo-batteri va elevandosi, sino a raggiungere il *maximum* verso il colon trasverso. Da questo punto essi vanno nuovamente decrescendo a misura che si risale nelle parti alte del tenue, fino a un *minimum* nel duodeno, ove può anche riscontrarsi assenza di quei microbi.

Nel canale digerente di uno stesso animale possono rinvenirsi diversi tipi di amilo-batteri. La distribuzione nei varii segmenti del tubo gastro-enterico non suole essere uniforme per ogni varietà: può in un dato segmento, rispettivamente a un altro, aumentare la quantità di un tipo batterico e decrescere quella di un altro tipo.

Così, per esempio, nella cavia del 6 febbraio le forme a bastoncini sottili, con uno o ambo gli estremi ricurvi, andavano diminuendo a misura che si risaliva nelle porzioni alte del tenue, sino a scomparire nel duodeno. Viceversa, le forme a bastoncini con estremi arrotondati, andavano prima aumentando col risalire verso le parti alte dell'intestino gracile, per poi rapidamente decrescere.

Nel retto del coniglio del 15 giugno si rinvenivano tre varietà: grossi diplococchi guardantisi per un estremo appiattito; piccoli diplococchi; bastoncini a estremi fusati. Ora, la prima varietà va diminuendo di numero, per scomparire quasi, a misura che si risale verso il duodeno; aumenta di nuovo nello stomaco, ove tuttavia rimane inferiore che nel retto. Invece le altre due varietà, specie quella a bastoncini fusati, aumentano considerevolmente a misura che si risale dal retto verso il colon e poi vanno decrescendo dal colon al duodeno.

Quello che sorprende molto è il trovare, ordinariamente, il duodeno, e in genere le parti alte del tenue, sfornite o povere di amilo-batteri, anche quando lo stomaco ne è molto ricco.

La ragione di tale fatto non è facile a trovarsi. Oltre a dare la meritata importanza all'azione antisettica della bile, che fa diminuire la quantità di tutti i microbi in genere, un'ipotesi si potrebbe avanzare, ed è la seguente.

La caratteristica degli amilo-batteri, di reagire con le soluzioni iodo-iodurate colorandosi in bleu-viola, è labile. Essa potrebbe scomparire per una speciale azione della bile versatasi nel duodeno e forse anche per azione del succo pancreatico.

Resterebbe a dimostrare perchè poi, scendendo in giù nel canale digerente verso il colon, riappaia negli amilo-batteri la colorabilità in bleu-viola con Lugol. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che, venendo meno l'azione della bile o del succo pancreatico, persisterebbero nello stesso tempo le condizioni che permettono agli amilo-batteri di assumere la proprietà di reagire con soluzioni iodo-iodurate. Ma quali siano queste ultime condizioni, nessuno ci ha mai detto, o tentato di dimostrare. Io ho in studio l'argomento da oltre un anno e quanto prima spero potere rendere noti i risultati di questo altro ordine di mie ricerche.

Per ora mi limito a dire che l'ipotesi dell'azione della bile contraddetta da quanto segue: trattando con della bile amilo-batteri, non ho mai visto scomparire in essi la proprietà di colorarsi in bleu con Lugol.

Data la labilità, o meglio l'incostanza della reazione degli amilo-batteri al Lugol, è lecito pensare che i tratti del tubo intestinale, che si mostrano in apparenza sforniti o poveri di quei microbi, non siano in realtà tali. Potrebbero gli amilo-batteri essere presenti, ma non rilevabili per la mancanza della loro caratteristica proprietà di colorarsi in bleu-viola con le soluzioni iodo-iodurate.

Conclusioni.

Amilo-batteri sogliono rinvenirsi in tutti i tratti del canale digerente degli animali dallo stomaco al retto, ma in copia variabile.

Dal retto al colon la quantità di amilo-batteri ordinariamente va elevandosi, sino a raggiungere il *maximum* verso il colon trasverso. Da questo punto gli amilo-batteri vanno decrescendo a misura che si risale nelle parti alte del tenue, sino a raggiungere il *minimum* nel duodeno, ove essi possono anche mancare.

Spesso riappaiono nello stomaco e vi sono (specie nei conigli e nelle cavie) numerosi quasi quanto nel cieco e nel colon.

La distribuzione nei varii segmenti del tubo gastro-enterico non suole essere uniforme per i diversi tipi di amilo-batteri contenuti in uno stesso animale. Così, può in un dato segmento, rispettivamente a un altro, aumentare la quantità di un tipo batterico e decrescere quella di un altro tipo.

Nei tratti del canale digerente, ove si riscontrano scarsi amilo-batteri, potrebbero questi esservi numerosi, e tuttavia non rilevabili, perchè in stadio da non colorarsi in bleu-viola con le soluzioni iodo-iodurate.

BIBLIOGRAFIA.

1. DE SANDRO D. — Sugli amilo-batteri dell' intestino umano. Rendiconti della Società Chimica Italiana. Fasc. IX, 1 agosto 1912; Atti del XXII Congresso di Medicina Interna, Roma 1912; Policlinico, S. Med., 1913.
 2. DE SANDRO D. — Sugli amilo-batteri dell'intestino degli animali. — Giorn. Int. delle Sc. Med. 1913.
 3. DE SANDRO D. — Sul bacillus oxalatigenes n. sp. L'ossaluria può essere di origine batterica? Rendiconti della Società Chimica Italiana; 1912, 1^o agosto. F. IX; Atti del XXII Congresso di Medicina Interna, Roma 1912; Policlinico, S. Med., marzo 1913, F. 3.
-



Istituto di Batteriologia Agraria
della R. Scuola Superiore d' Agricoltura in Portici

Ill.mo Sig.
Prof. Dott. Pio Foà
Senatore del Regno
Via Valentino, 14

Torino